

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problems Mailbox.**

Method of detecting the transmission quality of digital radio signals consisting of a regular sequence of data symbols separated by null symbols

Method of detecting the transmission quality of digital radio signals consisting of a regular sequence of data symbols separated by null symbols

Veröffentlichungsnr. (Sek.) DE19805647
Veröffentlichungsdatum : 1999-09-09
Erfinder : GEYER PETER (DE)
Anmelder :: RUNDfunkBETRIEBSTECHNIK GMBH (DE)
Veröffentlichungsnummer : ☐ DE19805647
Aktenzeichen:
(EPIDOS-INPADOC-normiert) DE19981005647 19980212
Prioritätsaktenzeichen:
(EPIDOS-INPADOC-normiert) DE19981005647 19980212
Klassifikationssymbol (IPC) : H04L1/20 ; H04J13/00 ; H04B17/00
Klassifikationssymbol (EC) : H04L1/20, H04B17/00
Klassifikationssymbol (EC) : H04L1/20 ; H04B17/00
Korrespondierende Patentschriften

Bibliographische Daten

The method involves evaluating the regular, sequential sequence of null symbols (2) as synchronization information on receiving the digital radio signal (DAB signal). The digital radio signal is sampled at twice the rate as the synchronization information. The energy of the sampling signal resulting from the null symbols is used as a measure of transmission quality.



⑮ **BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT**

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 198 05 647 A 1**

⑤① Int. Cl.⁶:
H 04 L 1/20
H 04 J 13/00
H 04 B 17/00

②① Aktenzeichen: 198 05 647.8
②② Anmeldetag: 12. 2. 98
②③ Offenlegungstag: 9. 9. 99

DE 198 05 647 A 1

⑦① **Anmelder:**
Rundfunkbetriebstechnik GmbH, 90431 Nürnberg,
DE

⑦④ **Vertreter:**
Konle, T., Dipl.-Ing., Pat.-Anw., 81247 München

⑦② **Erfinder:**
Geyer, Peter, 90768 Fürth, DE

⑤⑥ **Entgegenhaltungen:**

DE 1 96 25 294 A1
DE 42 11 645 A1
US 40 37 050

STEINBUCH, K.: Taschenbuch der Nachrichten-
verarbeitung, Berlin, Springer-Verlag, 1962,
S. 156;
European Telecommunication Standard, ETS
300401,
Febr. 1995, S. 159-176;

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ **Verfahren zum Erfassen der Übertragungsqualität von digitalen Rundfunksignalen**

⑤⑦ Zum Erfassen der Übertragungsqualität von digitalen Rundfunksignalen (DAB-Signalen), welche aus einer regelmäßigen Folge von Datensymbolen bestehen, die durch jeweils ein Nullsymbol voneinander getrennt sind, wird vorgeschlagen, die regelmäßige, zeitliche Aufeinanderfolge von Nullsymbolen beim Empfang der DAB-Signale als Synchronisationsinformation auszuwerten. Hierzu wird das DAB-Signal mit der doppelten Frequenz der Synchronisationsinformation aufgetastet. Die Energie der an den Nullsymbolen erhaltenen Tastsignale wird dann als Maß für die Übertragungsqualität herangezogen.

DE 198 05 647 A 1

Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Bei Versorgungsmessungen in Sendernetzen für digitale Rundfunksignale (DAB-Signale) wird die Empfangsfeldstärke als Versorgungskriterium herangezogen. Da solche Versorgungsmessungen mit mobilen Meßfahrzeugen durchgeführt werden, erfolgt die Messung der Feldstärke in festen Wegintervallen, was dazu führt, daß die einzelnen Meßpunkte mit der Datenstruktur des gemessenen DAB-Signals nicht korreliert sind. Und zwar besteht ein DAB-Signal aus einer regelmäßigen Folge von Datensymbolen, die durch jeweils ein Nullsymbol voneinander getrennt sind. Die regelmäßige, zeitliche Aufeinanderfolge von Nullsymbolen wird beim Empfang der DAB-Signale als Synchronisationsinformation ausgewertet.

Bei den Auswertungen der Messungen nach dem Stand der Technik hat sich gezeigt, daß der Pegel des Nullsymbols von der momentanen Signalstörung abhängt. Quantitative Aussagen über die momentane Übertragungsqualität sind jedoch nur eingeschränkt möglich, da die Wahrscheinlichkeit niedrig ist, daß der Meßzeitpunkt mit dem Auftreten eines Nullsymbols zusammenfällt.

Die Aufgabe der Erfindung besteht demgegenüber darin, Störungen von digitalen Rundfunksignalen auf zuverlässige, aussagekräftige Weise zu messen.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die kennzeichnenden Merkmale des Patentanspruchs 1 gelöst.

Eine vorteilhafte Weiterbildung des erfindungsgemäßen Meßverfahrens nach Anspruch 1 ergibt sich aus dem Unteranspruch.

Die Erfindung wird anhand der Zeichnungen näher erläutert.

Es zeigt:

Fig. 1 eine schematische Darstellung des zeitlichen Verlaufs eines DAB-Signals und der hieraus empfangenseitig gewonnenen Synchronisationsinformation, und

Fig. 2 ein schematisches Schaltbild eines Ausführungsbeispiels für eine Schaltungsanordnung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Meßverfahrens.

Das in Fig. 1 schematisch dargestellte DAB-Signal besteht aus der regelmäßigen Folge von Datensymbolen 1, die durch jeweils ein Nullsymbol 2 voneinander getrennt sind. Der zeitliche Abstand der Nullsymbole 2 ist regelmäßig, so daß im DAB-Empfänger durch Abtasten der Nullsymbole 2 die in Fig. 1 als Impulsfolge dargestellte Synchronisationsinformation gewonnen werden kann. Die in Fig. 1 veranschaulichten Eigenschaften eines DAB-Signals werden in der Meßschaltung nach Fig. 2 ausgenutzt.

Die Meßschaltung nach Fig. 2 umfaßt einen Meßempfänger 10, welcher mit einer Empfangsantenne 20 für DAB-Signale eingangsseitig verbunden ist. In dem Meßempfänger 10 wird das DAB-Signal in die ZF-Ebene umgesetzt; gleichzeitig ermittelt der Meßempfänger entsprechend dem erfindungsgemäßen Verfahren die Übertragungsqualität des empfangenen DAB-Signals. Das ZF-Signal am Ausgang des Meßempfängers 10 wird einer Synchronisationsstufe 30 zugeführt, welche aus der zeitlichen Folge der Nullsymbole 1 des DAB-Signals (Fig. 1) das in Fig. 1 gezeigte Synchronisationssignal ableitet. Die Synchronisationsstufe 30 verdoppelt die Frequenz des abgeleiteten Synchronisationssignals und führt das resultierende Meßtaktsignal (mit der doppelten Frequenz des Synchronisationssignals) dem ersten Eingang einer Vorrangsschaltung 40 zu. Der zweite Eingang der Vorrangsschaltung 40 ist mit dem Ausgang eines Wegstreckenimpulsgebers 50 verbunden, der abhängig

von Wegstreckenimpulsen erzeugt. Die Vorrangsschaltung 40 ist so ausgebildet, daß die Wegstreckenimpulse an dem zweiten Eingang unterdrückt werden, sobald ein Meßtaktsignal am ersten Eingang anliegt. Auf den Ausgang der Vorrangsschaltung 40 werden daher entweder (bei fehlendem Meßtaktsignal) die Wegstreckenimpulse geschaltet oder (bei vorhandenem Meßtaktsignal) die Impulse des Meßtaktsignals. Der Ausgang der Vorrangsschaltung 40 führt zu dem Trigger-Eingang des Meßempfängers 10, so daß der Meßempfänger entweder durch die Wegstreckenimpulse oder durch die Meßtaktsignale das DAB-Signal auf tastet. Die gewonnenen Tastwerte werden vom Meßempfänger 10 einem Rechner 60 zugeführt, welchem ferner das Meßtaktsignal von der Synchronisationsstufe 30 zugeführt wird. Aufgrund des Vorhandenseins oder Fehlens des Meßtaktsignals erkennt der Rechner 60, ob entsprechend den Wegstreckenimpulsen oder entsprechend dem Meßtaktsignal das DAB-Signal aufgetastet wurde.

Bei Auftastung des DAB-Signals werden zwei unterschiedliche Tastsignale gewonnen. Das erste Tastsignal entspricht der Energie an den aufgetasteten Nullsymbolen 2; ein zweites Tastsignal entspricht der Energie an den aufgetasteten Datensymbolen 1. Dabei liegt infolge der Verdoppelung des Meßtaktsignals gegenüber der Synchronisationsinformation der Tastzeitpunkt für die Energie der Datensymbole 1 genau in der Mitte zwischen zwei aufeinanderfolgenden Nullsymbolen 2. Diese Meßzeitpunkte sind mit den Bezeichnungen "C-Messung" und "N-Messung" in Fig. 1 durch Pfeile markiert.

Aus den erhaltenen ersten Tastsignalen (N-Messung) erkennt der Rechner 60, ob die Nullsymbole 2 gestört sind oder nicht. Im Falle einer Störung der Nullsymbole ist deren Energie-Inhalt größer als im Normalfall. Desweiteren ermittelt der Rechner 60 das Verhältnis zwischen den zweiten Takt signalen (C-Messung) und den ersten Takt signalen (N-Messung), um aus dem Verhältnis C ein Maß für eine Störung abzuleiten.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Erfassen der Übertragungsqualität von digitalen Rundfunksignalen (DAB-Signalen), welche aus einer regelmäßigen Folge von Datensymbolen bestehen, die durch jeweils ein Nullsymbol voneinander getrennt sind, wobei die regelmäßige, zeitliche Aufeinanderfolge von Nullsymbolen beim Empfang der DAB-Signale als Synchronisationsinformation ausgewertet wird, dadurch gekennzeichnet, daß das DAB-Signal mit der doppelten Frequenz der Synchronisationsinformation aufgetastet wird, und daß die Energie der an den Nullsymbolen erhaltenen Tastsignale als Maß für die Übertragungsqualität herangezogen wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Energie der an den Datensymbolen erhaltenen zweiten Tastsignale ins Verhältnis gesetzt wird zu der Energie der an den Nullsymbolen erhaltenen ersten Tastsignale.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

